



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas
Departamento de Ciência Exatas e da Terra
Curso de Ciências – Licenciatura



DÉBORAH APARECIDA COLELLA SANTIAGO

Os Saberes da Prática:
Um inventário das pesquisas sobre resolução de
problemas apresentadas no SHIAM (2008-2017)

DIADEMA

2021



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas
Departamento de Ciência Exatas e da Terra
Curso de Ciências – Licenciatura



DÉBORAH APARECIDA COLELLA SANTIAGO

Os Saberes da Prática:

Um inventário das pesquisas sobre resolução de problemas apresentadas no SHIAM (2008-2017)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado,
como exigência parcial para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências, ao Instituto de Ciências
Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da
Universidade Federal de São Paulo – Campus
Diadema.

Orientadora: Profa. Dra. Rosilda dos Santos Moraes

DIADEMA

2021

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

SANTIAGO, DÉBORAH APARECIDA COLELLA

Os Saberes da Prática: Um inventário das pesquisas sobre
resolução de problemas apresentadas no SHIAM (2008-2017) /
DÉBORAH APARECIDA COLELLA SANTIAGO. -- Diadema, 2021.
49 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências) -
Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, 2021.

Orientadora: ROSILDA DOS SANTOS MORAIS

1. Resolução de Problemas. 2. Saberes Profissionais. 3.
Formação de Professores. 4. Anais. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas,
Campus Diadema da Universidade Federal de São Paulo, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

DÉBORAH APARECIDA COLELLA SANTIAGO

Os Saberes da Prática:

Um inventário das pesquisas sobre Resolução de Problemas apresentadas no SHIAM (2008-2017)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências – Matemática ao Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema.

Orientadora: Profa. Dra. Rosilda dos Santos Moraes.

Aprovado em 24 de fevereiro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosilda dos Santos Moraes

Orientadora – Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Denilson Soares Cordeiro

Membro titular – Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dra Luciane de Fatima Bertini

Membro titular – Universidade Federal de São Paulo

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os professores, sobretudo da Educação Básica, que têm por ofício uma das mais belas tarefas da vida, em um misto de ciência e arte, a de ensinar.

Dedico, também, aos meus professores da graduação que, de todo, foram fundamentais para que, hoje, eu possa defender este trabalho.

A todos os estudantes e colegas de curso que, junto a mim, participaram deste percurso. Ainda, em especial, colegas de minha trajetória por toda a paciência e companheirismo.

A esta universidade, que apesar dos problemas e limitações externas, se faz um ambiente rico e formador em todos os âmbitos da vida. Penso que obtive um desenvolvimento não somente acadêmico, mas, sobretudo, pessoal.

Agradecimentos

Não há como iniciar, senão agradecendo minha prima-irmã, melhor amiga e veterana, Andressa Beatriz, por todo apoio e suporte ao longo deste percurso e da vida. Agradeço igualmente a minha madrinha, Rosana, por ter sido "mãedrinha" por todos esses anos; e à minha avó, e mãe, sempre presentes em minha vida.

Expresso minha gratidão ao meu parceiro e companheiro Lucas, que esteve comigo nos melhores e piores momentos, com bom humor e leveza, inclusive nas várias madrugadas em claro.

Aos meus amigos de dentro e de fora da sala de aula, Izabel, Igor, Renata e Guilherme, e à minha amiga de vida Kesya, pela paciência e companheirismo que tiveram comigo neste período. Às crianças mais lindas do mundo, Manu, Emily e Carol.

Por fim, à minha orientadora Rosilda Moraes, pelos conselhos e ensinamentos fundamentais para minha formação. Bem como alguns professores que especialmente me permitiram notar a visceral e sutil beleza dessa profissão professor, Gleiciane, Luciane, Denilson e Ana Valéria.

A todos, meu mais sincero muito obrigada!

RESUMO

A arte de resolver problemas faz parte da vida de todos desde tempos mais remotos. Em matemática ela remonta a história antiga e se faz, ainda hoje, presente em debates sobre ensino e pesquisa. Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) abordou a temática da resolução de problemas realizando um inventário de pesquisas apresentadas nos anais do Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática (SHIAM), da edição II a VI (2008-2017), buscando caracterizá-la em termos de uma metodologia, um recurso didático, um saber profissional docente ou outras abordagens que pudessem surgir. O objetivo do trabalho, para além do inventário, foi criar categorias sobre as possíveis diferentes abordagens acerca da resolução de problemas nas pesquisas analisadas buscando problematizá-las com vista ao que apregoam documentos oficiais e pesquisadores que investigam o tema, como Onuchic (1999; 2011; 2012; 2013) e Polya (1985; 1995), por exemplo. A pesquisa foi inicialmente orientada pelas seguintes interrogações: Os trabalhos inventariados referem-se a pesquisa teórica ou experiências de sala de aula? Que abordagem para o trabalho com resolução de problemas foi considerada pelos autores (metodologia? Recurso? Um saber em si?)? Elas foram desenvolvidos em quais níveis de ensino (Fundamental I, II ou Ensino Médio)? É possível identificar saberes da profissão docente que terão sido mobilizados pelos professores para a prática de resolução de problemas? Para este estudo o conjunto de fontes reuniu 10 trabalhos de 51 inventariados e, neles, foram identificados usos da resolução de problemas como metodologia, bem como indicações de uso de resolução de problemas como ferramenta em sala de aula. Em termos dos saberes profissionais docentes, foi percebido, ao que parece, que, na prática, dizem de conhecimentos presentes (por utopia) na formação de professores, mas que são lapidados somente no exercício de sala de aula. Se destacam, os principais identificados nos trabalhos analisados, aqueles relacionados a relação aluno-professor, a gestão de sala de aula, a condução da turma quanto aos objetivos iniciais e avaliação.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Saberes profissionais; Formação de Professores; Anais.

ABSTRACT

The art of problem solving has been part of everyone's life since earliest times. In mathematics, it goes back to ancient history and is still very present in debates on teaching and research. This undergraduate thesis addressed the issue of problem solving by conducting an inventory of research presented in the proceedings of the *Seminário Nacional de História e Investigações de/em Matemática (SHIAM)* from edition II for VI (2008-2017), seeking to characterize it in terms of a methodology, a didactic resource, professional teaching knowledge or other approaches that may arise. The objective of the work, in addition to the inventory, was to create categories about the possible different approaches to problem solving in the researches analyzed, seeking to problematize them with a view to what official documents and researchers investigating the theme preach, like Onuchic (1999; 2011; 2012; 2013) and Polya (1985; 1995), for example. The research was initially guided by the following questions: Do the inventoried works refer to theoretical research or classroom experiences? What approach to problem solving work was considered by the authors (methodology? Resource? A knowledge in itself)? What school levels where they developed at (Elementary I, II or High School)? Is it possible to identify knowledge of the teaching profession that will have been mobilized by teachers to practice Problem Solving? For this study, the set of sources gathered 10 works from 51 inventoried and, in them, uses of problem solving as a methodology were identified, as well as indications of the use of it as a methodology, although without, having been effectively worked. In terms of teaching professional knowledge, it was noticed, it seems, that in practice, they speak of knowledge present (by utopia) in teacher training, but that they are polished only in the classroom. The main ones identified in the analyzed papers stand out, those related to the student-teacher relationship, classroom management, class management regarding the initial objectives and assessment.

Key–Words: Problem Solving; Professional Knowledge; Teacher Training; Proceedings.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Resolução de Problemas	9
3. SHIAM	13
4. Metodologia	15
4.1. Inventário Inicial	15
4.1.1. Seleção das Fontes	19
4.2. Do Inventário Final	20
5. Análise das fontes	23
5.1. Resolvendo e investigando problemas a partir de situações de desenho animado	24
5.2. Sistemas lineares no 8º ano	26
5.3. Elaboração de problemas a partir de figuras sugestivas	28
5.4. Investigando o erro na resolução de problemas com crianças da sala de apoio	30
5.5. Uma experiência com números inteiros por meio da resolução de problemas	32
5.6. O lúdico e a resolução de problemas no ensino das quatro operações	34
5.7. Valores e concepções de professoras na avaliação da resolução de problemas	36
5.8. O Xadrez, a Resolução e Problemas e o Ambiente de Jogo	38
5.9. O número pi a longo da história e a resolução de problemas segundo as ideias de Polya	40
5.10. Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos	42
6. Dos Saberes observados	43
7. Considerações Finais	45
Referências	46

1. Introdução

Resolver problemas é parte da vida! Tendo em conta o papel social da escola, tomar a resolução de problemas como eixo fundamental do currículo de matemática, se mostra necessário desde os tempos mais antigos, parece ter sido uma necessidade. O tema não é novo, mas pode jamais ter sido tão atual. Basta, por exemplo, analisar o que diz a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹ para o ensino fundamental, que o apresenta como eixo central das discussões de conceitos matemáticos:

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos. (BRASIL, 2017, p. 277)

Embora desde os anos de 1980 se advogue em favor do trabalho de sala de aula a partir da Resolução de Problemas², ela toma forma nas salas de aula mais como uma ferramenta, como uma etapa final de aprendizagem que tem, nos problemas, um meio de verificação do que foi ensinado, conforme apregoam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): “Todavia, tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.” (BRASIL, 1998, p. 32)

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pretende trazer contribuições para esta discussão tendo em conta ser a “resolução de problemas” o objeto de investigação da pesquisa, objetivo a ser detalhado em breve. Nele foram discutidas algumas das diferentes abordagens da pesquisa sobre essa bandeira apresentadas no “Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática”, o SHIAM. A escolha por esse evento se deu por conta de sua própria natureza, qual

¹ <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

² Será utilizada a escrita com letra maiúscula quando for pretendida referência à Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

seja, congregar em um só lugar professores de sala de aula, professores em formação, pós graduandos, além de formadores de professores.

De acordo com Moraes (2015), um importante número de trabalhos apresentados em eventos científicos não evolui em termos de publicações em periódicos, o que pode representar um limitador quando se quer conhecer a pesquisa sobre determinado campo, sobretudo aquela realizada em sala de aula pelo professor pesquisador. Dessa forma, diz Moraes, a pesquisa em anais de eventos pode revelar muito do que vem, de fato, sendo realizado em sala de aula pelo professor-pesquisador, pois esses eventos científicos podem congrega além das usuais pesquisas com resultados de projetos, individuais ou coletivos, revisões bibliográficas, relatos de experiências, entre outros.

Do exposto, este trabalho inventariou pesquisas que tiveram a resolução de problemas como objeto de investigação apresentados nas cinco edições do SHIAM (da segunda³ edição, 2008, à sexta, 2017) buscando responder a seguinte questão norteadora: Do que trata a resolução de problemas publicada nas pesquisas do SHIAM? Dessa empreitada objetivou-se caracterizar a pesquisa sob essa bandeira nesse evento. Em outras palavras, essa caracterização permitiu responder à pergunta: Sobre qual resolução de problemas falam as pesquisas publicadas nas edições do SHIAM? As análises foram orientadas por referências teóricas que investigam o tema, tais como Onuchic (1999; 2011; 2013), Polya (1995), dentre outras, bem como buscaram contemplar orientações de diretrizes oficiais, como a BNCC, por exemplo.

Diante disso, considerou-se como objetivo geral da pesquisa "Caracterizar a pesquisa sobre resolução de problemas nos anais do SHIAM com foco no saber profissional do professor que ensina matemática"; e específicos como: i) Inventariar as pesquisas sobre a resolução de problemas a partir dos anais do SHIAM; Caracterizar as diferentes abordagens sobre a resolução de problemas nas pesquisas; Caracterizar o saber profissional do professor para o ensino da resolução de problemas a partir das pesquisas inventariadas.

A fim de responder a questão norteadora e atingir os objetivos elencados, um exercício primeiro foi analisar algumas produções sobre Resolução de Problemas

³ A primeira edição não foi aqui considerada pois, não foram encontrados seus documentos.

buscando melhor compreender o objeto de investigação desta pesquisa, tema do próximo tópico.

2. Resolução de Problemas

Assim como previsto pela Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, mais especificamente, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394 de 20 de dezembro de 1996

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1996)

Grande parte desse desenvolvimento se dá na escola, no contexto escolar e de diferentes maneiras. No que tange aos saberes "mínimos", desde os primeiros anos escolares se fala em resolver problemas. Aliás, os estudantes chegam a escola com alguma capacidade de resolver problemas. Elaborar esses conhecimentos de modo a potencializar o aprendizado formando cidadãos mais conscientes é papel da escola e do professor, em especial do que ensina matemática.

Esse professor, quando pretende ensinar a resolver problemas, deve dispor de um corpo específico de saberes para o ensino desse objeto, a resolução de problemas, tema já bastante discutido em pesquisas, sobretudo no campo científico Educação Matemática.

Um exemplo desses estudos é o levado à cabo pela pesquisadora Lourdes de la Rosa Onuchic a partir do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), da UNESP de Rio Claro. Onuchic (1999) vem advogando em favor da resolução de problemas como metodologia de ensino desde o início da década de 1990. Essa pesquisadora, em um artigo publicado em 2011, apresentou etapas para o desenvolvimento de uma aula a partir da Resolução de Problemas que compreendem: Preparação do problema; leitura individual; leitura em conjunto e a resolução do problema. Cabe ao professor, nesse momento, observar e incentivar; os alunos devem realizar o registo das informações na lousa. Nesse momento o professor propõe a realização da plenária, a corrida pela busca do consenso e, por fim, a formalização do conteúdo. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, pp. 83-84).

Onuchic (2011) considera que o ensino da matemática deva se dar através da resolução de problemas considerando, sempre, conhecimentos matemáticos já compreendidos pelos alunos para a construção de novos conhecimentos. Para essa

pesquisadora, resolução de problemas como metodologia amplia a técnica de resolver problemas como teste de aprendizagens.

Uma outra referência bastante lembrada quando se fala em resolução de problemas é George Polya, reconhecido internacionalmente por suas pesquisas sobre o tema. No livro *How to Solve it*, Polya (1975) descreve quatro etapas que considerava fundamentais para a resolução de qualquer problema matemático.

Este autor será aqui utilizado não somente por ser considerado o ‘pai da resolução de problemas’ e ser um dos precursores desse movimento na Educação Matemática. Mas, também, por ser encontrado em seu livro (apesar de se tratar de uma obra de 1975) questões e desafios atuais da profissão professor, que puderam ser percebidos nos trabalhos do SHIAM de 2008 a 2017, e nota-se também, no vivido em 2020 nos estágios e discussões de movimentos docentes sobre a prática em sala de aula.

Antes de discutir essas etapas, considera-se relevante compreender o que era entendido por Polya por ensino, seus objetivos e a importância do pensar.

Segundo Polya (1985), a ação de ensinar é complexa e extremamente dependente do espaço onde acontece e, sobretudo, das pessoas e personalidades envolvidas. Para ele, ensinar é mais que uma ciência, mas uma arte. Partindo da ideia de que não há um método de ensino que seja o melhor e que não há discussões perfeitas de ensino que sejam generalizadas, Polya afirmava que cada caso de ensino merecia um olhar próprio e que o principal objetivo do ensino da matemática é o de ensinar os jovens a pensar: “nosso ensino deveria englobar os aspectos principais do pensamento matemático, na medida em que isso é possível a nível secundário.” (POLYA, 1985, p. 12). Ressaltando a importância da aprendizagem ativa,

A matemática não é um esporte para expectadores: não pode ser apreciada e aprendida sem a participação ativa, de modo que o princípio da aprendizagem ativa é particularmente importante para nós, matemáticos professores, tanto mais se tivermos como objetivo principal, ou como um dos objetivos mais importantes, ensinar as crianças a pensar. (POLYA, 1985, p.13)

Para Polya, a resolução de problemas é a atividade matemática que mais se aproxima do dia a dia, pois “temos um problema sempre que procuramos os meios para atingir um objetivo” (POLYA, 1985, p. 13), além de evidenciar que o problema deve ter sentido e propósito para o aluno. Para ele, existem diferentes tipos de problemas, os chamados problemas de rotina e os que não são.

Polya afirma que o problema não rotineiro contribui para o intelecto do aluno, já o problema rotineiro não se presta a esse fim. Por problema de rotina entende-se “o problema que exige tão somente a aplicação de uma regra bem conhecida, assim o problema não é nada senão uma simples questão de vocabulário”. Concluindo que o aluno, nesse tipo de problema, poderá retirar tão somente uma habilidade de ordem prática.

Ainda que acredite na importância do bom uso desses problemas, Polya define como o principal problema dos materiais didáticos atuais⁴ a presença exacerbada de problemas rotineiros, limitando a aprendizagem e reflexão do jovem e ressaltando a habilidade mecânica de resolução.

A definição de problemas não rotineiros não é definida por Polya, que afirma que “se o leitor nunca resolveu algum, se nunca experimentou a tensão e o triunfo da descoberta e se, depois de alguns anos de ensino, nunca observou tal tensão e um tal triunfo em um de seus alunos, então é melhor procurar outra profissão e deixar de ensinar Matemática. (POLYA, 1985, p. 14).

Uma das obras mais conhecidas de George Polya – se não a mais, chama-se *A Arte de Resolver Problemas*⁵, um livro que, além de discutir o método por ele sistematizado para a resolução de problemas, apresenta muitos exemplos e traz questões sobre as relações entre professor–aluno–conteúdo.

É nessa obra que Polya apresenta ‘as quatro fases’ para a resolução de um problema, quais sejam: compreender o problema, estabelecer um plano, executar o plano, retrospecto da resolução. (POLYA, 1995, p. 4). O desejo em resolver o problema é o primeiro dos passos. Polya afirma que sem isso a tarefa não avança. Tendo esse desejo despertado, o foco vai para a compreensão do problema: “é uma tolice responder uma pergunta que não tenha sido compreendida [...] o aluno precisa compreender o problema, mas não só isso: deve também desejar resolvê-lo” (POLYA, 1995, p. 4). Acentuamos, aqui, conforme leitura e reflexões acerca do que se constitui um problema, que a diferença entre exercício e problema, se põe em que um exercício, para que seja resolvido, basta seguir uma regra, e, em um problema, a resolução não pode ser realizada sem a reflexão em todo o processo.

⁴ Apesar do texto ser de 1985, esse excesso de problemas que não promovem reflexão é visto nos materiais até os dias de hoje, portanto, atuais.

⁵ Tradução do original *How to solve it*

Sobre a existência do problema, de início, Polya nos fala sobre a importância do significado do problema para os alunos, “é uma tolice responder uma pergunta que não tenha sido compreendida [...] o aluno precisa compreender o problema, mas não só isso: deve também desejar resolvê-lo” (POLYA, 1995, p. 4).

É tarefa do professor a escolha dos problemas, que não devem ser nem muito fáceis nem muito difíceis, já que, assim, se tornam desinteressantes ou inalcançáveis, mas devem possuir um grau de dificuldade e um desafio que seja atrativo e sobre o qual os alunos desejem se debruçar e se dedicar para a resolução.

Uma vez compreendido o problema, é hora de estabelecer um plano.

Temos um plano quando conhecemos, pelo menos de um modo geral, quais as contas, os cálculos ou os desenhos que precisamos executar para obter a incógnita. O caminho que vai desde a compreensão do problema até o estabelecimento de um plano, pode ser longo e tortuoso. (POLYA, 1975, p. 5)

Estando expostas e compreendidas as questões iniciais do problema, bem como os elementos que serão utilizados na resolução, há uma questão de fundamental importância, que se trata dos conhecimentos matemáticos prévios, pois, é difícil que haja uma ‘ideia brilhante’ sem que haja uma correlação anterior posta em termos de um problema correlato que tenha sido visto ou uma relação matemática que possa ser identificada ali, pelos alunos.

Ao pensar no plano, são consideradas as possibilidades de resolução, utilizando o que possuímos de conhecimento prévio, de experiências, de lembranças e de ferramentas das mais variadas. Com a construção do plano posta, é a vez da etapa de sua execução.

Caso o plano tenha sido desenvolvido, de fato, pelo aluno e não aceito por uma imposição de outro colega ou do professor, este não se esquecerá dos passos decididos para a resolução do problema. Assim, a tarefa do professor é apenas de acompanhamento e auxílio, lembrando que devemos ter o cuidado de auxiliar a partir do que o aluno pergunta e não de influenciar com acréscimos de informações que podem mesmo fazê-lo duvidar de seu plano.

As etapas de compreensão do problema, extração dos dados, das questões, do que temos e o que procuramos e a parte de elaboração do plano são as partes mais difíceis do processo, resolvê-lo implica em pôr em prática o que foi planejado, que, apesar de poder haver algumas dificuldades, trata-se do seguimento de um passo a passo planejado previamente.

Uma prática comum dos alunos, e mesmo da organização das aulas, é de considerarem terminadas as tarefas ao acabar a resolução do problema. Porém, Polya traz a importância de realizar uma retrospectiva com os alunos, ou seja, recapitular o que feito com o problema, pois, “se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas” (POLYA, 1995, p. 10).

As referências citadas neste tópico sobre resolução de problemas orientaram a leitura dos trabalhos apresentados no SHIAM. Sempre que for necessário, outras se juntarão a elas no exercício de análise, inclusive aquelas que se interessam pela formação de professores tendo em conta a natureza do evento em análise.

3. SHIAM

O Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática (SHIAM), refere-se a um encontro de professores da educação básica, estudantes de graduação e pós graduação de pedagogia e matemática, além dos formadores de professores. Constitui-se, ele, em um espaço de troca de experiências e vivências da sala de aula, de compartilhamento de ideias e de conclusões, um espaço onde é possível a conversa de pessoas de diferentes localidades, que promovem em seu dia a dia de trabalho atividades de investigação e/ou de resolução de problemas. Como tal, possui como objetivos:

1. Compartilhar, discutir e sistematizar experiências, propostas e investigações de/em aulas de matemática, desenvolvidas em diferentes localidades e regiões do Brasil. Em todos os níveis de ensino, explicitando e problematizando os múltiplos sentidos e perspectivas das práticas de ensinar/aprender matemática na escola básica;
2. Discutir políticas curriculares que possam promover outros sentidos e possibilidades ao ensino e à aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental e no Ensino Médio;
3. Repensar a formação do professor que ensina matemática, tendo em vista o desafio de promover novos sentidos ao que se ensina e se aprende na escola básica; (SHIAM, 2017)

Há espaço para que se repense a formação de professores que ensinam matemática, para a problematização de currículos e políticas curriculares, e principalmente, se pretende reunir "peças", ou fomentar discussões que visam contribuir com movimentos de melhorias na educação básica no país.

Em cada edição, há a proposição de um novo tema. No caso da primeira edição, não está disponível o site do evento seus anais ou qualquer informação para

fins de análise. Assim, este trabalho analisou trabalhos publicados a partir do segundo evento.

No SHIAM II, preocupados com as mudanças ocorridas no Brasil e no mundo que impactam a vida social e política e tecnológica e, por conseguinte, altera os padrões educacionais conhecidos e difundidos, forçando uma nova prática e reflexão do trabalho do professor, o tema era relacionado a colaboração, sendo:

A colaboração é entendida por nós como uma vivência de trabalho e estudo conjunto - mediada pela reflexão, investigação e gestão compartilhadas - e que tem como finalidade compreender e enfrentar os problemas e desafios da prática escolar em matemática, bem como analisar as políticas públicas que interferem, direta ou indiretamente, nesse processo. (SHIAM, 2008)

Já na terceira edição não há registro sobre o tema principal, apenas estão disponíveis os trabalhos apresentados, e seus números. Foram apresentados 78 trabalhos com relatos de professores da educação básica, ficando evidente a relação Universidade–Escola, e foram publicadas 75 pesquisas de comunicação científica. Nesse evento houve, pela primeira vez, a apresentação de pesquisas no formato pôster, com inscrições e apresentações de alunos de graduação e pós graduação. (SHIAM, 2010)

Com relação à quarta edição, não foi encontrado o tema geral, porém, a importância dada pela produção escrita dos professores da educação básica é algo evidenciado, não há uma disputa entre trabalhos de característica acadêmica ou relato de experiência:

Como nas edições anteriores, todos os trabalhos foram avaliados numa perspectiva inclusiva. Considerando que escrever é um processo que se constituiu ao longo do tempo, todos os trabalhos foram aceitos e, em alguns casos, os autores receberam sugestões de adequação. (SHIAM VI, 2013)

Com relação ao SHIAM V, o tema principal “Os sentidos do ensinar/aprender matemática na escola e na formação docente” (SHIAM V, 2015) enquanto a última edição analisada, a sexta, teve como tema “Estudos e problematizações de aulas como alternativas ao desenvolvimento profissional docente e à melhoria do ensino e da aprendizagem matemática” (SHIAM IV, 2017).

Vejamos que, se a atividade docente e “a competência ou incompetência de um profissional só podem ser avaliadas por seus pares” (TARDIF, 2000, s. p.), o ambiente promovido pelo SHIAM apresenta-se como locus promissor de mútua

contribuição nas formações e práticas ali apresentadas, consequentemente, um ambiente especial para o desenvolvimento deste trabalho.

4. Metodologia

Foi realizado, de início, um levantamento de trabalhos que aqui chamaremos de inventário, no qual foram selecionados trabalhos dos anais do SHIAM que possuísem em seu título ou em suas palavras-chave e resumos a expressão "resolução de problemas" ou ainda, "resolução", "resolver", "problemas".

Alguns trabalhos não apresentavam resumo, apesar da formatação do evento exigir. Porém, foram inventariados a partir das informações que possuíam nos outros dois elementos de busca.

Após esse levantamento inicial, os trabalhos foram organizados em um quadro, que seguirá abaixo, com o total referente ao número de trabalhos inventariados. Com detalhes, explicaremos o processo de seleção e refinamento desses trabalhos, momento no qual foi realizado uma reorganização no inventário, que culminou no quadro final a ser analisado.

4.1. Inventário Inicial

Quadro 1: Pesquisas inventariadas

Nº	Título	Autor(es)	Ed.
1	Resolvendo e investigando problemas a partir de situações de desenho animado.	LAMONATO, M.	II
2	O primeiro encontro de uma sexta série com "espírito" investigativo	DÉCHEN, T.	II
3	Sistemas Lineares no 8º ano	TAVARES, D. MARANHÃO, C.	II
4	Reconhecendo o espaço através de fotos e percursos	LIMA, W. C.	II
5	Espadas: uma questão de espaço	PEREIRA, J. M. CAVALLARI, C. M.	II
6	Grandezas e medidas em uma perspectiva CTSA	OVIGLI, D. F. B.	II
7	Elaboração de problemas a partir de figuras sugestivas	VAZ, E.	II
8	Uma discussão do termo "reta" a partir de um relato de sala de aula	PEDRO, T.	II

9	Investigando o erro na resolução de problemas com crianças da sala de apoio	OLIVEIRA, L. L. A. LIMA, M. G.	II
10	Solução de problemas aritméticos rotineiros e não rotineiros nas séries iniciais	COMÉRIO, M. S. BRITO, M. R. F.	II
11	Conexão: área e perímetro	PIRES, P. M. R. PIROLLA, T. A. S.	II
12	O origami matemático como estratégia de ensino na geometria	SENZAKI, N. N. AMATAL, L. H.	II
13	A articulação da matemática com a literatura infantil, estratégia positiva para a resolução de problemas	SANTOS, M. A. B. dos;	III
14	Práticas colaborativas em aulas de matemática – utilizando a resolução de problemas para mobilizar o pensamento probabilístico	FURLAN, J.; MAROCCI, L. M.;	III
15	Uma experiência com números inteiros por meio da resolução de problemas	SAVIOLI, A. M. D.; BRITO, M. R. F. de;	III
16	Teorizando a prática de solução de problemas de estrutura aditiva	COMÉRIO, M. S.; BRITO, M. R. F. de;	III
17	Argumentação e conflitos na solução de problemas aritméticos	MELLO, T. A.; BRITO, M. R. F. de;	III
18	Resolução de problemas como metodologia para o ensino de matemática financeira: construção de conceitos a partir de experiências de alunos do ensino médio	DEUS, K. A. de; REZENDE, J. P.;	III
19	O lúdico e a resolução de problemas no ensino das quatro operações	OLIVEIRA, S. A. de;	III
20	Valores e concepções de professoras na avaliação da resolução de problemas	SYLVESTRE, A. A. G.; SMOLE, K. C. S.;	III
21	Situações- problemas em contextos de projetos interdisciplinares; investigando aprendizagens	BAGNE, J.	III
22	A resolução de problemas trabalhada em grupos colaborativos: implicações na formação inicial e continuada de professores de matemática	JUSTULIN, A. M.; ONUCHIC, L. de L. R.;	IV
23	A resolução de problemas em matemática: aspectos didáticos e metodológicos que repercutem na prática dos professores da educação básica	COSTA, L. P. da;	IV

24	A leitura dos enunciados dos problemas de Matemática no contexto do Programa São Paulo Faz Escola: uma análise crítica	LEITE, L. C. S.;	IV
25	A prática docente na resolução de problemas e o ensino dos números e operações em classes dos 4ºs e 5ºs anos do ensino fundamental	COSTA, L. P. da;	IV
26	O Xadrez, a Resolução de Problemas e o Ambiente de Jogo	GRILLO, R. M.;	IV
27	Resolução de problemas e narrativas de alunos: possibilidades de investigação	MARIM, M. M. B.;	IV
28	Solução de Problemas e a Operação de divisão: estudo de caso e contextualização	MELLO, T. A.;	IV
29	Uma exploração-investigação da função afim por meio de resolução de problemas não diretivos	DIAS, A. R.;	IV
30	Jogos e resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática do 1º ano do ensino fundamental	PEREIRA, J.; BEAN, D.;	IV
31	Jogos e resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática do 1º ano do ensino fundamental	OLIVEIRA, S. A.;	IV
32	Metodologia da Resolução de Problemas- Resultados em aulas de Matemática	VIEIRA, A. L.	IV
33	O número pi ao longo da história e a resolução de problemas segundo as ideias de Polya	BERTOLINI, E. A. S.;	IV
34	Resolução de problemas e a relação dos alunos com a matemática em uma 4ª série	JANUARIO, G.	IV
35	Solução de problemas matemáticos: procedimentos adotados pelos estudantes do 5º ano do ensino fundamental	COMÉRIO, M. S.;	IV
36	Saberes experiências e aprendizagens sobre a resolução de problemas revelados por um grupo de professores dos anos iniciais	OLIVEIRA, S. A. de;	IV
37	Formulação de problemas e medidas não convencionais em uma disciplina do curso de educação do campo	FERNANDES, F. L. P.;	V
38	Analizando a resolução de uma situação problema não convencional por crianças do 3º ano do ensino fundamental	ALMEIDA, B. C.; CONTI, K. C.;	V

38	Unões trigonométricas – uma atividade diferente	SALGADO, M. A. J.;	V
39	Práticas de letramento matemático escolar com foco na elaboração e resolução de problemas: construindo significados para um texto matemático	MOREIRA, K. G.;	V
40	Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos	ALMEIDA, C. M. P.; COSTA, N. M. L.;	V
41	Problematização como possibilidade de ensino e aprendizagem	JESUS, F. R.;	V
42	Os desafios da matemática nas classes multisseriadas: uma proposta a partir da produção de farinha de mandioca	FILHO, F. D. L.; ROZAL, E. F.; FARIAS, E. M.;	V
43	Problematização: desencadeando momentos para além da geometria envolvida na resolução de um problema	FRARE, R. E. B.; ANJOS, D. D.;	V
44	Compreensão e resolução de problemas matemáticos	SOUZA, H. T.; IGLIORI, S. B. C.;	V
45	Percepções iniciais de alunos de um curso de licenciatura em matemática quanto ao uso de resolução de problemas e exploração-investigação matemática	CAVALHEIRO, G. C. S.; SEVERINO, A. T. B.; MENEGHETTI, R. C. G.	V
46	Resolução de problemas na Educação Infantil	MUNDIM, J. S. M.; PEREIRA, G. M. R.; OLIVEIRA, G. M.	VI
47	Problematizando o conceito de números e seus agrupamentos e as operações de multiplicação e divisão	CERQUEIRA, Y. P. S.; TRANCOSO, J. S. R.; SILVA, S. A. F.;	VI
48	A matemática e a resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem: o que dizem os estudantes do 5º ano do ensino fundamental?	BENEDES, V. L.; GONÇALVES, R. C. B.; OLIVEIRA, S. A.	VI
49	Educação matemática em laboratório: novas soluções para os antigos problemas	CECHETTI, N. M.;	VI
50	Relato de experiências usando a metodologia de ensino através da resolução de problemas em um curso de licenciatura em matemática	SANTOS, D. T.; GOMES, R. R.; ARASHIRO, I. H. I.	VI
51	Estudo da interdisciplinaridade na perspectiva da resolução de problemas nas aulas sobre função no ensino médio	LIMA, C. M. P.; ALBRECHT, E.	VI

Após realizar o inventário apresentado no Quadro 1, foram encontrados 51 trabalhos, retirados de diferentes edições, sob consulta dos anais do Seminário, divididos da seguinte forma:

- 12 trabalhos do SHIAM II;
- 9 trabalhos do SHIAM III;
- 14 trabalhos do SHIAM IV;
- 10 trabalhos do SHIAM V;
- 6 trabalhos do SHIAM VI.

Tais trabalhos foram selecionados e inventariados de acordo com a leitura do título, das palavras chaves e resumo. A priori, foi determinado que os trabalhos que remetessem a resolução de problemas, vislumbrando o tema de modo genérico, seriam inventariados.

Então, realizamos uma seleção mais aprofundada dos trabalhos com base no seu resumo e metodologia. Buscaremos identificar discussões acerca do uso da resolução de problemas na sala de aula, como metodologia, ou como ferramenta e estratégia de ensino, para iniciarmos uma reflexão e discussão do que vem sendo intitulado "resolução de problemas" nas pesquisas apresentadas no evento.

4.1.1 A seleção das fontes

A seleção das fontes, um dos primeiros passos da pesquisa, implica em um refinamento a depender dos objetivos inicialmente previstos. Assim, das pesquisas inventariadas no Quadro 1, um novo refinamento foi necessário haja vista os limites de tempo desta pesquisa. Cada escolha foi justificada de modo a proporcionar uma melhor análise do que vem sendo trabalhado na educação básica e superior acerca da resolução de problemas, bem como compreender o entendimento dos profissionais da área sobre tal metodologia ou ferramenta de ensino.

Dos trabalhos inventariados no Quadro 1, seguem, no Quadro 2, os motivos para a remoção de alguns da lista final a ser analisada:

Quadro 2: Os porquês por detrás da seleção das fontes

Nº	Motivo	Nº	Motivo
3	Discute formação de professores aulas com problemas (sem RP)	1	Comparação entre resoluções de problemas, feitas pelos alunos

2	Problemas não matemáticos, mas, impasses do dia a dia	2	Trabalhava apenas aprendizagem significativa
2	Trabalha a interpretação a linguagem escrita problema	2	Trabalhava apenas Investigação matemática
2	Não estão disponíveis no site ou nos anais	1	Estuda o momento de correção dos problemas resolvidos
2	Realizam somente revisão bibliográfica	1	Traz problemas postos nas avaliações externas
2	Utilizam jogos sem realizar algum tipo de problema	1	Atividade de oficina lúdica realizada por alunos do PIBID ⁶
1	Prevê a construção de maquetes e não de resolução de problemas		

Resumidamente, no evento II foram inicialmente inventariados 12 trabalhos, e apenas 7 consideraram a resolução de problemas como recurso didático, os demais, embora utilizassem problemas ou citassem a expressão “resolução de problemas”, não foram encontrados, com a leitura, indícios de que houve o uso de problemas com as finalidades aqui propostas.

O mesmo ocorreu com as demais edições, então na edição III, 7 dos 9 trabalhos seguiram; na IV, de 14 restaram 6; na quinta edição, 7 dos 10 trabalhos se mantiveram após a leitura; e, por fim, na sexta e última, 3 dos 6 trabalhos inicialmente inventariados continuaram para análise.

4.2. Do Inventário Final

Dadas as necessidades relacionadas ao tempo e factibilidade da pesquisa, os trabalhos foram organizados no que se nomeou por "grupos".

A primeira divisão e ordenação do inventário, havia se dado a partir da organização dos trabalhos pela sua edição de publicação. Assim, se encontravam na ordem “edição II – edição VI”. De 51 trabalhos, foram reorganizados 29.

Já a segunda divisão foi realizada a partir dos ciclos de ensino, ou seja, os trabalhos foram divididos em: Ensino Fundamental – Anos Iniciais (EF – AI), Ensino Fundamental – Anos Finais (EF – AF), Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES).

Quadro 3: Pesquisas reorganizadas para análise

Nº	Ciclo	Título	Autor(es)	Edição
----	-------	--------	-----------	--------

⁶ PIBID – Programa de Iniciação à Docência, graduandos vão à sala de aula com um professor supervisor da escola e um coordenador responsável, da universidade.

1	EF – AI	Espadas: uma questão de espaços	PEREIRA, J. M. CAVALLARI, C. M	II
2	EF – AI	Solução de problemas aritméticos rotineiros e não rotineiros nas séries iniciais	COMÉRIO, M. S. BRITO, M. R. F.	II
3	EF -AI	A articulação da matemática com a literatura infantil, estratégia positiva para a resolução de problemas	SANTOS, M. A. B. dos;	III
4	EF – AI	Teorizando a prática de solução de problemas de estrutura aditiva	COMÉRIO, M. S.; BRITO, M. R. F. de;	III
5	EF – AI	A prática docente na resolução de problemas e o ensino dos números e operações em classes dos 4ºs e 5ºs anos do ensino fundamental	COSTA, L. P. da;	IV
6	EF – AI	Resolução de problemas e a relação dos alunos com a matemática em uma 4ª série	JANUARIO, G.	IV
7	EF – AI	Solução de problemas matemáticos: procedimentos adotados pelos estudantes do 5º ano do ensino fundamental	COMÉRIO, M. S.;	IV
8	EF- AI	Analisando a resolução de uma situação problema não convencional por crianças do 3º ano do ensino fundamental	ALMEIDA, B. C.; CONTI, K. C.;	V
9	EF – AI	Práticas de letramento matemático escolar com foco na elaboração e resolução de problemas: construindo significados para um texto matemático	MOREIRA, K. G.;	V
10	EF – AI	Os desafios da matemática nas classes multisseriadas: uma proposta a partir da produção de farinha de mandioca	FILHO, F. D. L.; ROZAL, E. F.; FARIAS, E. M.;	V
11	EF – AI	Resolução de problemas na Educação Infantil	MUNDIM, J. S. M.; PEREIRA, G. M. R.; OLIVEIRA, G. M.	VI
12	EF – AI	A matemática e a resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem: o que dizem os estudantes do 5º ano do ensino fundamental?	BENEVDDES, V. L.; GONÇALVES, R. C. B.; OLIVEIRA, S. A.	VI
13	EF – AF	Resolvendo e investigando problemas a partir de situações de desenho animado.	LAMONATO, M.	II

14	EF – AF	Sistemas lineares no 8º ano.	TAVARES, D. MARANHÃO, C.	II
15	EF – AF	Elaboração de problemas a partir de figuras sugestivas	VAZ, E.	II
16	EF – AF	Investigando o erro na resolução de problemas com crianças da sala de apoio	OLIVEIRA, L. L. A. LIMA, M. G.	II
17	EF – AF	Uma experiência com números inteiros por meio da resolução de problemas	SAVIOLI, A. M. D.; BRITO, M. R. F. de;	III
18	EF – AF	O lúdico e a resolução de problemas no ensino das quatro operações	OLIVEIRA, S. A. de;	III
19	EF – AF	Valores e concepções de professoras na avaliação da resolução de problemas	SYLVESTRE, A. A. G.; SMOLE, K. C. S.;	III
20	EF- AF	O Xadrez, a Resolução de Problemas e o Ambiente de Jogo	GRILLO, R. M.;	IV
21	EF – AF	O número pi ao longo da história e a resolução de problemas segundo as ideias de Polya	BERTOLINI, E. A. S.;	IV
22	EF – AF	Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos	ALMEIDA, C. M. P.; COSTA, N. M. L.;	V
23	EF- AF e EM	Práticas colaborativas em aulas de matemática – utilizando a resolução de problemas para mobilizar o pensamento probabilístico	FURLAN, J.;MAROCCI, L. M.;	III
24	EF – AM e EM	Uma exploração-investigação da função afim por meio de resolução de problemas não diretivos	DIAS, A. R.;PEREIRA, J.;BEAN, D.;	IV
25	EM	Resolução de problemas como metodologia para o ensino de matemática financeira: construção de conceitos a partir de experiências de alunos do ensino médio	DEUS, K. A. de; REZENDE, J. P.;	III
26	EM	Problematização: desencadeando momentos para além da geometria envolvida na resolução de um problema	FRARE, R. E. B.;ANJOS, D. D.;	V
27	ES	Conexão: área e perímetro	PIRES, P. M. R. PIROLLA, T. A. S.	II
28	ES	Formulação de problemas e medidas não convencionais em	FERNANDES, F. L. P.;	V

		uma disciplina do curso de educação do campo		
29	ES	Relato de experiências usando a metodologia de ensino através da resolução de problemas em um curso de licenciatura em matemática	SANTOS, D. T.; GOMES, R. R.; ARASHIRO, I. H. I.	VI

Temos 29 trabalhos divididos em:

- 12 trabalhos de Ensino Fundamental – Anos Iniciais;
- 10 trabalhos de Ensino Fundamental – Anos Finais;
- 2 trabalhos de Ensino Fundamental – Anos Finais e Ensino Médio;
- 2 trabalhos de Ensino Médio;
- 3 trabalhos de Ensino Superior.

Para que se pusesse factível o trabalho de análise em decorrência do limite de tempo, para este Trabalho de Conclusão de Curso optou-se por analisar apenas os trabalhos do Ensino Fundamental – Anos Finais. Assim, realizamos a leitura dos 10 trabalhos (acrescidos dos dois que se direcionam tanto para o EF –AF quanto para o EM) e analisamos o que está posto em termos de resolução de problemas, em cada um deles.

5. Análises das fontes

Notamos que as edições do SHIAM que foram analisadas contam com 906 trabalhos apresentados, porém apenas 51 puderam ser inicialmente eleitos na perspectiva de se tratar de resolução de problemas. Destes, apenas 29 são, de fato, a partir de nossas ponderações iniciais, trabalhos sobre a resolução de problemas.

Do inventário realizado, este tópico, conforme mencionado, irá tratar dos trabalhos do Ensino Fundamental, anos finais. Essa escolha se deu por interesse exclusivamente particular tendo em conta a natureza do curso de licenciatura no qual este TCC se insere.

Traremos, inicialmente, de maneira a contextualizar a situação de ensino que está sendo discutida na fonte, um breve resumo das condições que a aula ocorreu, bem como seus objetivos, e, após isso, buscaremos a reflexão sobre a natureza da resolução de problemas nas pesquisas analisadas e, ainda, quais saberes docentes foram mobilizados pelos professores e pesquisadores responsáveis.

5.1. Resolvendo e investigando problemas a partir de situações de desenho animado

Discutiremos uma prática realizada em uma turma de quinta série, em uma escola municipal de Ribeirão Preto/SP, sob responsabilidade da professora Maiza Lamonato.

Foi proposto que os alunos, a partir de um problema, percebessem as tentativas em situações de jogo que os levassem à vitória. Nesta situação, pretendia-se que fossem desenvolvidas algumas das habilidades e competências específicas.

Este objetivo é consoante a ensinar os alunos a observar, explorar, analisar, buscar por regularidades e semelhanças, elaborar, testar conjecturas, buscando argumentação, justificativas e coerência para suas afirmações. Processos estes necessários para a construção de conhecimento matemático que inclui tanto fatos e procedimentos quanto a resolução de problemas e as regras de validação do conhecimento na área da Matemática. (LAMONATO, 2008, p. 51)

Algumas atitudes da professora ao decorrer do processo foram concernentes perante a estratégia de utilizar problemas, como incentivar os alunos a criarem seu sistema de organização, promover um ambiente onde o interesse de resolução estivesse sempre vivo, permitir que os alunos se sentissem confortáveis para falar como resolveriam o problema, permitindo uma interação de fato, entre outras.

Para a professora, o intuito era mobilizar os alunos para a resolução dos problemas e dos desafios propostos durante a atividade. A escolha da atividade se deu, também, pensando no que os alunos poderiam considerar interessantes e, de fato houve um envolvimento notado.

Para Polya (1995), um problema só pode ser chamado dessa forma, se aos alunos for importante a sua resolução. Em primeiro momento, a leitura me levou a pensar que não caracterizaria um problema, mas houve um envolvimento e uma comoção dos alunos para entenderem o jogo e as estratégias para “sempre ganhar”, que sim, tornou-se um problema na perspectiva de Polya.

O jogo foi apresentado aos alunos a partir de um vídeo de desenho animado, a cada jogada a professora anotava o que foi feito na lousa, em forma de tabela, e questionava os alunos se foi uma jogada pensada ou se foi apenas ‘chute’? Conforme o desenvolvimento, os alunos foram formulando teorias onde a sequência de jogadas levaria sempre à vitória.

Em grupo, os estudantes começaram, por pedido da professora, a organizarem sua própria tabela de jogadas. Algumas conclusões foram tiradas a partir das anotações e a professora pediu que as testassem, caso falhasse seria necessário encontrar outra maneira de ‘sempre vencer’, caso funcionasse sempre, iriam generalizar esta estratégia. No decorrer da aula, este esforço foi repetido em momentos diferentes do jogo.

Esta dinâmica posta por Lamonato traz à sala de aula, o processo das demonstrações matemáticas e da construção do conhecimento matemático de modo geral. O movimento de encontrar um padrão e depois generalizá-lo, muito se assemelha a estes testes – que, se sempre verdadeiros – então, leva os alunos a generalizar e provar. Pode ser chamado por Onuchic e Allevato (2011), como “formalização do conhecimento”, uma vez que é realizada a passagem da linguagem escrita/falada para a linguagem matemática.

Apesar de haver este espaço para a generalização de um conteúdo matemático em específico, não foi intencionada, pela professora, a promoção deste nessa aula, mas, objetivou-se “oferecer oportunidades para os alunos distinguirem situações de jogo que contemplam tentativa e erro daquelas que buscam elaborar estratégias vencedoras” (LAMONATO, 2008, p. 61).

Em vários momentos, a professora realiza a troca desafiadora dos dados do problema. Os alunos se viam analisando o que aconteceria com cinco peças? E com nove? E com treze? Enfim, havia um processo de modificar os dados do problema para que fosse provocada a sensação de “sempre vale?”.

Realizando um paralelo temporal, a BNCC traz esta provocação, quando pretende que os alunos desenvolvam algumas habilidades e competências, de modo geral, prevê-se a resolução de problemas com e sem características matemáticas, como problemas cotidianos (BRASIL, 2018, p. 69; p. 84), estes são vistos ao longo de toda a extensão do documento.

Especificamente da área de matemática, temos um apelo especial para a resolução de problemas, é prevista esta prática em várias das habilidades.

Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos. (BRASIL, 2018, p. 277)

A partir do analisado no trabalho, algumas das situações de fato se relacionam com a Resolução de Problemas, mas, não podemos vê-la com asserção, na perspectiva da Onuchic ou de Polya, visto que a aula buscava "o debate e a discussão de idéias bem como o registro escrito das situações vivenciadas" (LAMONATO, 2008, p. 61), e não a produção de um conhecimento matemático específico.

Os saberes necessários para uma aula a partir de um problema, ou de um vídeo, vão além da mobilização e articulação de conhecimentos matemáticos. São percebidos saberes da prática como chamados por Tardif (2000), que são específicos do trabalho do professor de matemática e evidenciados na resolução de problemas, como o diálogo entre linguagem escrita e matemática, de modo a promover as conjecturas e demonstrações de maneira simples.

Pode ser visto como saber, a capacidade do professor de orientação que visa a produção e formalização de um pensamento matemático, e pôde ser notado no decorrer da dinâmica onde, a professora instigou os alunos a criarem seus padrões matemáticos, a desenvolverem suas teorias e a generalizarem de modo a "sempre ganhar".

Pudemos enxergar também a importância de saberes relacionados à mediação de conflitos e não só individuais ou entre colegas, mas conflitos de conhecimentos, pois, não basta os alunos 'imaginarem' uma solução para o que é visto, mas devem ser capazes de desvincular suas intuições e desenvolver a capacidade de investigação que vise uma autoanálise do resultado encontrado a partir do contexto do problema proposto.

5.2. Sistemas lineares no 8º ano

O relato que será agora discutido se passou nas turmas de 8º ano, na Escola Vera Cruz. Estavam na equipe de execução da aula dois professores e uma assessora que possibilitou o diálogo entre os professores e o Grupo de Pesquisa em Educação Algébrica da PUC – SP.

A primeira ação dos professores, foi a de inserção de um novo conteúdo a partir de um problema, o que por si já caracteriza a ideia geral e principal da Resolução de Problemas, pois, "nessa metodologia, o problema é o nosso ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos" (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011, p. 81)

Ao considerar, porém, a visão de Polya sobre o que caracteriza um problema, não podemos pensar nesta atividade dada como tal, pois, além de não ser um problema que despertou nos alunos uma identificação, estes possuíam passos para resolver que não se assemelhavam com sua vida ou promoviam algum tipo de interesse além do que realizar a atividade.

As impressões relacionadas ao engajamento da turma foram retiradas durante a leitura do relato, e se deriva sob a ótica de analisar o interesse dos alunos, a mobilização para a realização e a identificação deles de um problema de fato, sobre o que está posto.

Foi dado um problema de preços e produtos, onde a intenção era que os alunos encontrassem os valores dos produtos a partir de algumas combinações entre eles. Está posto, sobre a escolha da atividade

Por que escolhemos essa atividade e não outra? Porque ela propicia a investigação em sala de aula e tem o potencial de levar os alunos a explorarem estratégias de resolução chegando a criar métodos de resolução de sistemas polinomiais do primeiro grau (doravante chamados simplesmente de sistemas lineares). (TAVARES, MARANHÃO, 2008, p. 109)

Em segundo momento, os professores analisavam os passos e caminhos que os alunos assumiram para chegar aos resultados e acreditam na existência subjetiva de conceitos da resolução de sistemas lineares. Para que esta suspeita seja confirmada, realizaram algumas perguntas permitindo que os alunos pudessem expor e discutir suas estratégias.

Os professores, em momento de reflexão prévia, decidiram que seria interessante realizar a formalização do conteúdo após a exposição do que os alunos pensavam e acreditavam em termos de estratégias. Com isso, podemos dizer que houve o momento de plenária, e de formalização do conteúdo, em consonância com Onuchic e Allevato, (2011).

Além disso, foi exposto que o momento de fala dos alunos permite que eles utilizem de uma linguagem diferente da linguagem matemática, para expressar o mesmo que a proposição das equações pretende. Assim, retratam Tavares e Maranhão (2008), que buscaram estabelecer com os alunos a clareza de que não há apenas uma expressão da linguagem algébrica, portanto, não haveria motivos para não explicarem seus passos para a resolução.

Foi relatada a presença de todos os passos expostos por Onuchic para que uma aula seja pertencente, de fato, ao que ela considera a metodologia. Apesar de

não ter havido o momento de exposição das resoluções na lousa, pela natureza da atividade, podemos entender que esta exposição foi realizada em forma de diálogo, já que o conteúdo era passível de ser formalizado também a partir do uso dessa linguagem.

Assim, este trabalho se trata de uma pesquisa onde é empregado o uso de problemas para ensinar, e estão postos saberes docentes da prática, bem como, saberes relacionados a interpretação de linguagem oral e escrita que tende ao entendimento matemático. Para isso, é preciso que o professor esteja atento e seja um conhecedor do conteúdo por completo, pois, ao tratar com uma linguagem diferente da matemática é preciso o cuidado com a manutenção dos significados matemáticos que devem ser apreendidos pelos alunos.

Para finalizar, os professores elencaram os trabalhos de quatro turmas de acordo com seus métodos de resolução e a presença ou não (e o quanto estava presente), da linguagem matemática algébrica. Podemos perceber, então que além de ser necessário um saber para com a leitura do conteúdo em diferentes linguagens e níveis de abstrações, o professor que pretende avaliar essa prática, precisa ser capaz de encontrar as relações entre as linguagens com e sem o uso de álgebra e as nuances e graduações delas.

5.3. Elaboração de problemas a partir de figuras sugestivas

Falaremos agora de algumas aulas que ocorreram em escolas públicas do estado do Paraná em uma turma do 5º ano, a ação principal da professora propôs que os alunos elaborassem problemas, pois, ao longo de sua prática profissional, a professora percebeu que os alunos se sentiam muito afastados da matemática e pouco familiarizados ou interessados em seus conteúdos.

Essa atitude de elaboração de problemas, foi pensada e praticada com o objetivo de aproximar a matemática e seus conteúdos de fato, e ao propor que os alunos elaborem e resolvam problemas propostos pela própria turma, foi observado pela professora que estes se animaram a compreender o conceito de modo a construir perguntas e, o nível de participação e assertividade da turma foi mais elevado.

Após a proposição que os alunos elaborassem os problemas, a professora, juntamente com a turma, realizou a correção desses e a adequação às linguagens,

após este momento, foi exposto em uma TV, com cada aluno sendo exposto como “autor” do seu problema, isso elevou a autoestima e fez com que o interesse na resolução aumentasse, visto que estavam a resolver problemas deles e de seus colegas.

Esta prática foi possibilitada pela colaboração entre universidade – escola básica, promovida pelo Programa de Desenvolvimento Educacional do Governo do Paraná, programa que não só disponibilizou recursos tecnológicos para a realização desta intervenção, mas que disponibiliza um espaço para discussão entre pesquisadores e professores da educação básica, essa aproximação “tem como objetivo proporcionar aos professores da rede pública estadual elementos teórico-metodológicos para o desenvolvimento de ações educacionais sistematizadas” (VAZ, 2008, p. 447).

Esta relação entre universidade e escola básica, ou ainda pesquisas realizadas na academia e a realidade em que professores vivem, é um objeto de pesquisa da área da Educação Matemática, uma vez que se nota um abismo entre ambas as produções, que deveriam caminhar lado a lado por possuírem como objetivo principal a melhoria do ensino-aprendizagem-avaliação dos alunos de todos os níveis de ensino.

Essa dualidade de perspectivas revela, ao mesmo tempo, no professor a percepção de que a perspectiva acadêmica não consegue atingir os problemas e os temas mais importantes e próximos do seu trabalho na escola, mas que ela provavelmente domina os métodos e os recursos necessários para investigar devidamente aqueles assuntos fundamentais. (LUDKE, 2001, p. 89)

Ainda, em termos de saberes, precisamos destacar, como afirma Ludke (2001) que, o professor da educação básica se vê em um interstício entre o que ele domina a partir de sua formação e o que ele enxerga em seu dia a dia, é nas escolas e salas de aula que deveriam ser os laboratórios de observação e pesquisa dos acadêmicos que pretendem propor soluções e alternativas aos problemas da educação básica.

No caso em questão, Vaz (2008), evidencia a importância da tentativa da elaboração e resolução do problema, ainda que existam erros, pois, na perspectiva utilizada, os erros podem mostrar muito mais da aprendizagem do aluno, ao professor, do que o acerto, corroborando Polya (1995).

Ainda foi visto que, houve momentos de sorteio para ordem de resolução dos problemas escritos, houve uma troca espontânea entre os alunos, que se interessaram em desafiar seus colegas com problemas de sua autoria, houve a

discussão dos problemas que não foram escritos com muita clareza e os alunos se mobilizaram para fazer com que o problema do colega fizesse sentido.

Como saber principal, ficou a habilidade do professor de realizar a mediação e ser capaz de incentivar o aluno em seus próprios pensamentos, sem essa habilidade, a atividade não seria realizada com sucesso. Cabe ao professor se preparar para que não seja ele o protagonista da aula, mas sim, o aluno, e preparar para que os alunos entendam que erros não são negativos quando vistos como o caminho para o acerto.

A avaliação da professora foi positiva, foi observado que os alunos resolveram com mais facilidade, rapidez e confiança os problemas elaborados em conjunto na classe do que os que estavam postos no livro, reforçando o que Polya (1995) traz quando esclarece que é importante não só que o professor se interesse na resolução do problema, mas que, sobretudo, este seja de interesse do aluno.

Etapas importantes e fundamentais da Resolução de Problemas foram substituídas por outra estratégia, então, não se considera que a aula se deu a partir desta metodologia, não vimos a elaboração do plano ou os momentos de exposição das resoluções, como propõe Polya (1995) e Onuchic, Allevato (2011), respectivamente, mas, a aula promoveu interação, aumento da autoestima e interesse.

5.4. Investigando o erro na resolução de problemas com crianças da sala de apoio

A priori, é fundamental que deixemos claro que a pesquisa que agora iremos analisar nos termos propostos, não se trata de uma pesquisa na área de inclusão de alunos com deficiências físicas ou intelectuais, mas sim, alunos com dificuldades em matemática que, com a iniciativa da Secretaria de Educação do Paraná dispõe de uma sala de apoio no contraturno de seus estudos.

O termo sala de apoio, então, está a se referir ao local de encontro em que acontecem estas atividades especiais, que visam diminuir (ou erradicar, na melhor das hipóteses) as dificuldades dos alunos em matemática. Para tanto, considerando o nível do desenvolvimento cognitivo, Oliveira e Lima (2008), discutirão sobre a análise de erros, sobretudo em um ambiente de revisão/recuperação.

A preocupação das professoras, se deu em uma turma de quinta série, inicialmente genérica, onde elas afirmam que se trata “do ponto de estrangulamento”

do ensino fundamental, pois, alunos saem do conforto e do hábito de um professor polivalente para se deparar com o rodízio de professores e com a apresentação de conceitos abstratos. (OLIVEIRA, LIMA, 2008, p. 582)

Foi notado por elas que os alunos nesta idade, são capazes de, em seu dia a dia, realizar tarefas que envolvem a matemática das quatro operações, como comprar pão, conferir troco, mesmo apresentam noções geométricas básicas, mas, não eram capazes de sistematizar em aulas estes mesmos conteúdos, realidade reforçada pelo mau desempenho destes alunos na resolução de problemas propostos.

Devemos, enquanto educadores, nos atentar às afirmações relacionadas à capacidade dos alunos, sobretudo se a limitação desta for imposta pelo simples fato de se colocarem numa faixa etária específica, assim, não podemos entrar numa sala visando limitações da idade, mas potencialidades de cada aluno em sua individualidade.

Não se trata de uma classe convencional de sala de aula, as atividades foram realizadas com os alunos que a professora dava aula nas classes convencionais, porém em um ambiente diferenciado de apoio. A teoria considerada pela professora foi a dos Campos conceituais, a prática das autoras consiste basicamente em propor um problema onde haja opções variadas de resoluções.

Ao decorrer do processo de resolução, o esperado é que com questionamentos das professoras, os alunos tracem um caminho para a sistematização de uma resposta, e ao chegar, tenham elementos para reconhecer este caminho, portanto, absorvendo melhor os conteúdos propostos.

Ao propor os problemas, a professora incentivava que os alunos respondessem da maneira matemática e de maneira descritiva, onde fossem exemplificados seus pensamentos e estratégias para a resolução. Foram representados no trabalho os questionamentos realizados para os alunos, de modo que eles vissem o conceito por pontos de vista variados.

Como nos diz Ribeiro (2011), “quanto mais diversificadas forem as representações que os alunos possuem de um mesmo conceito, maior facilidade eles terão para trabalhá-lo em diferentes contextos”. Assim, apresentar um conteúdo e permitir que o próprio aluno esteja preenchendo seu olhar com várias representações, é capacitá-lo a realmente entender o conceito e aplicá-lo sempre que necessário.

De fato, após a leitura vemos que não existem características da utilização da Resolução de Problemas, e não seria esperado avaliação formal, sobretudo por se

tratar de uma prática de contra turno onde os alunos se predispõe a aprender fora de seu horário e ambiente de aula, não é interessante realizar pressões ou definir conceitos (por exemplo, 0-10) que busquem uma taxaço do conhecimento adquirido e particularmente, construído.

No entanto, o trabalho de fato aconteceu sob a ótica de resolver um problema, e não com a intenção de encontrar e definir puramente números como resultado, mas, de desenvolver habilidades de abstração, capacidade de aplicação dos conteúdos em um problema e a linguagem matemática posta pelo problema e desvendada pelos alunos.

5.5. Uma experiência com números inteiros por meio da resolução de problemas

O presente trabalho ocorreu com uma graduanda do curso de Licenciatura em Matemática, participante de um projeto do programa de Extensão Universitária promovido e financiado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná.

Dentro deste programa, foram organizadas algumas oficinas de matemática, de modo a atender uma população de extrema vulnerabilidade social, buscando levar práticas diferentes de ensino e capazes de instigar o interesse dos alunos a seguirem na escola. Essas oficinas eram divididas em Oficinas temáticas e Oficinas Investigativas.

Apesar de não se tratar de uma aula regular de matemática, este trabalho foi selecionado para análise, pois Volso e Savioli (2010), retratam que tiveram um espaço na escola onde ocorriam todas as outras aulas, para desenvolver toda a prática apesar de, as atividades, ocorrerem no contra turno.

Não podemos, pois, desconsiderar a importância da manutenção do espaço escolar quando expostos os alunos a práticas muito diferentes e a professores diferentes, sobretudo sendo esta prática em um tempo escolar diferente, é posto que há uma vulnerabilidade dos alunos enquanto escola, e realizar atividades diferenciadas e em tempos diferenciados pressupõe ao menos que o espaço seja mantido, já que

[...] a dimensão do tempo, assim como a do espaço, não é uma propriedade natural dos indivíduos, mas sim uma ordem a ser aprendida. Não poderíamos deixar de assinalar também que a arquitetura espaço-temporal,

particularmente, é condicionada e condiciona a dinâmica social e cultural. Os tempos e espaços não são neutros, sendo assim, eles educam! (GALLEGO, SILVA, s. d., p. 2).

Como abordagem inicial e principal, foi assumida a Resolução de Problemas com as especificidades postas pela Onuchic, onde, ao apresentar o problema "eles teriam que elaborar uma estratégia de resolução, testar esta estratégia, analisar e investigar os resultados obtidos, e tomar decisões." (VOLSO; SAVIOLI, 2010)

O objetivo da pesquisa é expor as situações vividas, as escolhas realizadas e os detalhes acerca da escolha desta metodologia, para que seja possível que futuros professores ou mesmo professores que estão em exercício de sua profissão se beneficiem e acrescentem em sua prática estas novas estratégias, para que não só os alunos sejam inseridos na investigação, mas, também o professor.

Há um ponto nesta prática, que exemplifica – mais uma vez, a importância do trabalho conjunto entre universidade e escola básica, esta aula foi pensada por profissionais postos nesta intersecção, o que se faz fundamental, pois, "isto é um verdadeiro laboratório" (LUDKE, 2011, p.89), ainda, indiscutivelmente "a importância da colaboração entre os dois tipos de pesquisadores, o de dentro da escola e o de dentro da universidade, cada qual com sua expertise, mas juntos em uma obra comum." (p. 91).

Sobre a utilização da Resolução de Problemas, a professora atingiu o que Polya propõe como um problema e o é de maneira completa pois, além de os alunos ficarem muito entusiasmados com as tentativas de resolução, estes se enxergaram no problema que era sobre figurinhas e suas divisões, tema que para eles está presente no dia a dia, como preocupação, inclusive.

Além disso, a professora teve um início promissor do ponto de vista estratégico, pois, segundo Polya (1995), o método de aproximação do professor deve "começar por indagação ou sugestão genérica e, se necessário, descer para outras mais específicas e concretas, até chegar à que provoque a resposta na mente do aluno." (p. 14)

A prática realizada nessa aula foi pensada e desenvolvida antes que Onuchic e Allevato sistematizassem, em seu trabalho, novos passos para uma aula em Resolução de Problemas, porém, todos esses passos foram identificados na aula, e ainda, após a plenária, houve o que Polya chama de retrospecto do problema, para então chegar na formalização do conteúdo nos parâmetros de Onuchic (1999; 2011).

5.6. O lúdico e a resolução de problemas no ensino das quatro operações

A proposta a ser observada neste momento se passa em uma escola municipal da Bahia, em algumas turmas de quinta série, em forma de oficina e com o foco em ensinar as quatro operações a partir da Resolução de Problemas, pois, segundo Oliveira (2008), grande parte dos alunos que saem dos Anos Iniciais do fundamental carregam consigo para os Anos Finais muitas dificuldades com relação às quatro operações que os atrapalham a aprender novos conceitos e dar continuidade aos conceitos de matemática.

Não podemos reduzir as conquistas e aprendizagens fundamentais dos alunos dos anos iniciais ao desenvolvimento das quatro operações, ou, ainda, recorrer ao efeito dominó de encontrar um culpado anterior para as dificuldades atuais dos nossos alunos dos Anos Finais, no entanto essa fala foi trazida pois, influencia grandemente no desenvolvimento do trabalho de Oliveira.

De início a professora expõe suas preocupações com o as questões de ensino-aprendizagem dos alunos em aulas de matemática, sobretudo na passagem entre as grandes divisões do ensino fundamental. Para Oliveira (2008), é preciso que sejam pensadas as aulas que prevejam aprendizagem significativa e, se necessário, que sejam utilizados jogos e materiais concretos, sobre o professor

O profissional da educação precisa refletir sobre sua postura, dentro e fora do ambiente escolar, realizando um balanço sobre as aprendizagens significativas ou não, com o intuito de redimensioná-la, pois refletir sobre a nossa prática como educador é um desafio, é tomar posição, é avaliar, é avançar, é repensar as ações, é desejar fazer melhor, baseada em uma tomada de decisão aliada a uma sólida bagagem conceitual. (OLIVEIRA, 2008, p. 2)

Em explicação da escolha da metodologia, Oliveira (2008) diz que a Resolução de Problemas pode constituir um ambiente onde a brincadeira pode ganhar características matemáticas e ser desafiadora. Não basta apenas brincar para diversão, bem como não basta propor uma atividade lúdica que não seja divertida, a professora acredita que este meio termo se põe perfeitamente na Resolução de Problemas.

O relato traz o ponto de vista de uma professora que trabalha na formação continuada de professores, ou seja, todas as atividades ali preparadas e aplicadas

têm uma razão e preocupação de ordem acadêmica de ser e estar, pois, a pesquisadora busca soluções para as angústias postas pelos professores.

Munida destas questões trazidas pelos professores da educação básica, mais especificamente os professores da quinta série, Oliveira (2008) traz a necessidade de trabalhar com os professores que se colocam neste ponto de passagem entre os Anos Iniciais e Finais, pois, é neste momento onde está a maior ruptura educacional vivida pelos alunos.

A pesquisadora realizou entrevistas que visavam entender o que os professores viam e viviam nas aulas de matemática, para que fosse detectada alguma constante, sob a qual ela pudesse trabalhar, em meio às variáveis presentes em uma sala de aula. O que sobressaiu foi a chegada dos alunos na segunda etapa da educação básica sem os conhecimentos das quatro operações básicas.

Não estamos falando, como anteriormente, de uma prática realizada por um professor, ou alguns em uma mesma sala, mas da análise de Oliveira (2008) sobre uma atividade em Resolução de Problemas realizada por 57 professores em 7 escolas diferentes da Bahia.

As questões e problemas utilizados na realização da oficina não foram expostos no trabalho, mas, as discussões da mudança de postura da classe e dos próprios professores com relação às aulas de matemática, nos faz perceber o quanto a Resolução de Problemas realiza a significação dos conteúdos aprendidos.

Trazendo essa prática aos dias de hoje, as propostas da BNCC estariam sendo desenvolvidas com precisão, máxime quando posto sobre a utilização de conhecimentos prévios e de trabalho em coletividade para promover o pleno desenvolvimento do aluno, visando a cidadania, como também vemos na LDB (1996).

Foi posto por Oliveira (2008) que, os alunos se empenharam em trabalhar em grupo, puderam em dados momentos desenvolver a autonomia na resolução de problemas e de conflitos da sala de aula, foram capazes de formular teorias de resolução onde ajudassem seus colegas a chegarem no resultado.

É possível ver pelas fotografias que houve a exposição do conteúdo e sua formalização na lousa, além da discussão prévia como prevê Onuchic (2011), e a ressignificação, ou o retrospecto, como prevê Polya (1995), sendo ainda posto que as turmas que participaram dessas oficinas, se saíram melhor nas avaliações

externas e nas avaliações dos próprios professores, evidenciando que há um ganho significativo ao permitir que o aluno seja protagonista em sua aprendizagem.

5.7. Valores e concepções de professoras na avaliação da resolução de problemas

Trabalharemos, agora, com uma pesquisa realizada na área de avaliação de aulas a partir de Resolução de Problemas. Essa é, também, uma preocupação de Onuchic e Moraes (2013), quando propõem e discutem o uso da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática através da Resolução de Problemas.

Entenderemos, portanto, que a avaliação dos alunos nessa metodologia, assim como previsto em Onuchic, Allevato (2011) e Onuchic, Moraes (2013), se põe onde “a avaliação do crescimento do aluno é feita continuamente, durante a resolução do problema”.

A primeira preocupação exposta por Sylvestre e Smole (2010), são convergentes aos critérios de avaliação adotados pelos professores, pois acreditam que se os alunos estão em uma mesma etapa de ensino, e estão aprendendo os mesmos conteúdos, devem ser, então, avaliados a partir de um mesmo critério norteador.

Foram consideradas turmas em que suas professoras utilizaram como principal estratégia para o ensino de determinado conteúdo a resolução de problemas, e acredita-se que, mais especificamente, ela tenha sido trabalhada como metodologia.

Nota-se, aqui, que em vez do trabalho com alunos, o público-alvo foram professoras e, tendo em conta serem sidos, elas, do ensino fundamental, considerou-se relevante contemplar essa pesquisa neste estudo. Além disso, acredita-se que a análise da prática de professores dos anos finais é dificultada pela natureza itinerante dos professores e das turmas, uma vez que não são fixos durante um longo período em sala.

Ao realizar as entrevistas com os professores atuantes dos anos iniciais da educação básica, Sylvestre e Smole (2010) se mostraram atentas ao fato de os professores dizerem se valorar pela construção do raciocínio lógico, enquanto, na verdade, não possuem para si clareza do que constitui um raciocínio lógico, chegando

a conclusão de que esse conceito é dado por slogan, ou construção do senso comum.

Aprofundando o que é considerado para a avaliação dos professores nesta perspectiva, ficou definido pelos entrevistados que o produto é o que mais importa, ou seja, o que os alunos registram em seus cadernos ou em suas atividades, em termos gráficos. Enfim, só é material de correção o que está escrito, o que coloca a prova a “avaliação durante a resolução do problema”.

A resolução inicia-se na leitura individual e recorre a cada passo explorado por Onuchic e Allevato (2011) para que seja viabilizada a avaliação processual. Dentre esses passos, a comunicação, a exposição na lousa, a discussão entre os alunos, a busca do consenso, mesmo a ressignificação posta por Polya (1995), são etapas sublocadas quando avaliados apenas os registros no caderno.

Podem ser derruídas, inclusive, ideias e proposições de alunos que se empenharam nos momentos de fala e interação, e não se dedicaram tanto aos processos de sistematização do que foi por ele descoberto, mesmo que esteja claro o conceito formalizado ao final da aula.

Não obstante do que trouxe a partir da reflexão e relação do que dizem Polya e Onuchic em seus trabalhos, a segunda verificação da pesquisa aqui analisada é de que os professores somente validam as resoluções escritas, conforme exigidos os problemas.

Porém, há de ser pontuado a diferença entre o aluno escrever somente a resposta final e o passo a passo concreto para a sua realização, temos estudantes que não são desenvolvidos na linguagem matemática a ponto de serem capazes da matematização completa do que o problema pede. E está aí posta a importância da avaliação do todo.

Um professor que vê a sala, conhece seus alunos e suas facilidades, pode entender como correta a resolução do problema a partir da descrição textual ou com desenhos do que foi falado pelo grupo ou individualmente durante as aulas. Mas, como dado secundário das entrevistas temos visto que

É como se a resolução de um problema, para estar correta, devesse demonstrar que o aluno conseguiu interpretar e traduzir os dados apresentados pelo problema em uma sentença matemática ou em uma operação. Seria a transposição da linguagem corrente, a língua materna, para uma escrita matemática. (SYLVESTRE, SMOLE, 2010).

Essa estratégia de correção é comum quando considerados problema do tipo exercício, ou seja, problemas de fixação, onde os alunos precisam apenas empregar uma regra aprendida de forma correta, mas é insuficiente quando o problema é encarado do ponto de vista da Resolução de Problemas, pois neste segundo caso “o problema é o ponto de partida” (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011, p. 81).

Por fim, conforme exposto pelas pesquisadoras, foi notado que grande parte dos problemas eram do tipo exercício, e apesar das professoras realizarem alguns passos da metodologia, não se constituíam aulas em Resolução de Problemas, sendo ainda mais evidente quando visto que não eram considerados critérios de valoração do conhecimento construído, mas sim, das conclusões e escritas matemáticas de repetição.

5.8. O Xadrez, a Resolução e Problemas e o Ambiente de Jogo

Trataremos de uma pesquisa realizada em uma sala de aula de 9º ano da zona rural de Minas Gerais, onde os alunos foram postos na situação de jogar xadrez para desenvolver as ideias de argumentação matemática, raciocínio lógico, validação de ideias, demonstração de ideias, e alguns conceitos matemáticos de lógica e validação de teorias.

Serão observadas as potencialidades do xadrez como desenvolvedor da linguagem lógica escrita, mas também, da comunicação oral de pontos de vista matemáticos entre os alunos e sobre a prática de jogar e se divertir. Grillo (2013) diz utilizar-se da filosofia da Resolução de Problemas para reger sua prática, a qual ele dividiu em extrair do jogo uma dada situação, problematizá-la em termos matemáticos e realizar uma ‘socialização de ideias’, em busca do consenso.

Podemos assumir que se trata de um problema que está para os alunos como problema como os considerados por Polya (1995), visto que estão todos entusiasmados com o jogo e se põem interessados e envolvidos na tarefa de resolver qualquer proposição retirada do jogo, sobretudo iniciada a discussão de forma oral, e sistematizada uma linguagem lógica posterior.

Sobre a prática de utilizar jogos e atividades lúdicas em sala de aula, podemos ver no PCN, alguns caminhos para fazer matemática na sala de aula, e

além de citar os problemas, vemos a exata relação entre jogos e problemas propostas por Grillo (2013). Então, sobre o recurso ao uso de jogos

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p.46)

Ainda sobre as reflexões de Grillo (2013), sobre a relevância do uso de problemas na sala de aula, os alunos desenvolvem não só a capacidade de resolver situações propostas, mas, de vivenciar o jogo e criar hipóteses e problemáticas, como sabemos, a habilidade de ‘elaboração de problemas’ é apreciada e quase prioritária a ser desenvolvida se pensarmos atualmente na BNCC.

São destacadas as capacidades de erro e de (re)estruturação do pensamento anterior sem que haja o peso do erro visto nas aulas de matemática tradicionais, além disso, é do erro que podemos discutir outras possibilidades, realizar as suposições das situações problema com trocas de variáveis e promover mais uma habilidade requisitada pela BNCC e já tratada aqui, anteriormente.

Há, porém, uma pontuação de Grillo que nos acende o alerta sobre relação entre o uso dos jogos e a promoção da Resolução de Problemas, e pousa sobre a interação entre os alunos e entre estes com o problema em questão - ou os problemas, visto que o jogo é dinâmico e se torna parte dele a problematização das jogadas e estratégias.

Como diferença principal, temos a impossibilidade de resolução individual, ou seja, não existe no xadrez a possibilidade da resolução do problema sem que haja uma interação com o colega, sem que haja o entendimento da próxima jogada, e mesmo sem que seja considerado que construir uma estratégia para a resolução completa do problema seja possível.

Do ponto de vista de Polya (1995), devemos construir um plano de resolução completa do problema antes de colocar a arte da resolução em prática. Porém, partindo da premissa que resolver completamente o problema é ganhar o jogo (ou chegar ao final dele), como fazê-lo sem conhecer os movimentos futuros do colega? Daí então vemos a dinamicidade do que nos propõe Grillo como prática em sua sala de aula.

Vemos, pois, a preocupação de Grillo quanto ao erro. Somos situados ao longo de seu trabalho de que devem ser desconsideradas as ideias de ‘certo, absoluto e irrefutável, bem como as de ‘errado, irreversível e inacabado’, pois, a atividade e a principal inquietude pedagógica se desenvolve nos processos de resolução e não da taxação de conceito.

É pretendido, em sala de aula, que seus alunos se interessem pelo proposto em sala de aula, que participem que se disponham a realizar as atividades e como estratégia, precisamos promover um ambiente onde este interesse seja incitado, de acordo com o público que temos, a ser explicado no caso aqui analisado por

Essa ideia é, para a constituição de um ambiente de jogo, o ponto de partida, uma vez que o aluno ao jogar permite ser absorvido pelo jogo, de tal modo que se torna parte dele, isto é, um jogador. Com isso, o aluno ao tornar-se jogador fica interdependente do jogo, em uma relação que ele irá expor seus anseios, prazeres, experiências, sua criatividade manifestada na liberdade dentro do jogo (espírito lúdico). (GRILLO, 2013 p. 6)

O professor, expõe a ideia aos alunos e explica que, com isso, prevê a sistematização dos conhecimentos em ideias matemáticas, pede que os alunos anotem cada jogada realizada e problematiza sobre essas, convidando os demais colegas a opinarem sobre a estratégia utilizada pelo jogador em questão.

Como podemos esperar, em momentos de jogo que instiga de verdade seus jogadores, é comum que haja muito barulho e interação, neste momento é necessário que o professor saiba se colocar, dando azo às proposições dos alunos e sistematizando-as para que não se percam.

Pode ser concluído que esta aula se deu pela perspectiva de Resolução de Problemas e incluiu o desenvolvimento de algumas habilidades importantes para a construção do conhecimento matemático e de um pensamento matemático bem estruturado, propostas atualmente vistas na BNCC.

5.9. O número pi a longo da história e a resolução de problemas segundo as ideias de Polya

Após realizar um estudo sobre a resolução de problemas, Polya, mais especificamente seu método trabalhado em ‘A arte de resolver problemas’, e a história da geometria bem como como é caracterizado pela matemática o número Pi ao longo do tempo, a professora desenvolveu aulas pensando na sistematização do comprimento da circunferência.

Ao introduzir suas conclusões preliminares sobre o estudado acima, Bertolini e Schimiguel (2013), trazem que a geometria, além de ser um conteúdo que facilmente se adequa a Resolução de Problemas, é considerada como eixo central do currículo de matemática, pois para seu entendimento completo aplica necessariamente álgebra e aritmética.

A aula em questão iniciou-se com a proposição de que os alunos pesquisassem e trouxessem para a sala a história do número pi, buscando compreender como eram feitos os cálculos antigamente. Assim como, que pesquisassem sobre George Polya e entendessem o que este chama de problemas e as quatro etapas para sua resolução.

Com a discussão sobre Pi ser um irracional, sobre a dificuldade histórica de enxergarem isso, sobre sua existência nas fórmulas de área e comprimento da circunferência, a professora introduziu a metodologia de Polya.

O conteúdo escolhido foi o Teorema de Pitágoras, onde a professora buscou entender se os alunos já haviam tido contato com problemas daquela natureza, se conheciam conceitos. Foi, então, pedido que eles criassem um plano de resolução, executassem e revessem para caso houvesse dúvidas.

Após isso, a professora propôs alguns problemas utilizando os conceitos de área e perímetro do círculo com exemplos práticos do cotidiano que os alunos deveriam resolver. Para finalizar, a professora pediu que os alunos entregassem a resolução de dois problemas resolvidos a partir das ideias de Polya, para avaliação.

Avaliando a proposta e os problemas postos, apesar da preocupação da professora com a utilização dos métodos de resolução de problemas sistematizados por Polya, esta não se ateve a escolha dos problemas nos termos dados por ele.

Se tratava de situações cotidianas, mas não do dia a dia dos alunos, ou seja, apesar de eles se depararem com algumas das situações postas, não era de interesse deles resolvê-los.

Os assuntos, diâmetro do pneu de um carro e diâmetro do relógio do Big Ben de Londres, não promoveram grande interesse e envolvimento dos estudantes, senão pela nota ao final, pois essa sistematização do plano de resolução e a execução do plano seriam avaliadas como critério, como especificado no trabalho.

Por fim, concluímos que a aula se desenvolveu em uma perspectiva tradicional, e não se caracterizou pelo ensino-aprendizagem-avaliação previstos na

Resolução de Problemas, nem mesmo fez uso do que se pensa na RP, assim, apesar de tratar com o que Polya propunha, o desenvolvimento se deu, com exposição do conteúdo, realização de exercícios e avaliação sobre o produto os exercícios. Não há, portanto, o que coaduna com os interesses deste trabalho e da caracterização da Resolução de Problemas.

5.10. Resolvendo problemas numéricos por meio de jogos

Nos debruçaremos, nesta última análise, a uma aula que ocorreu no 7º ano, em uma escola de São Paulo, onde a professora pretendia a partir de um jogo sobre os números inteiros, conteúdo o qual já havia sido trabalhado, era pretendido que os alunos obtivessem a intuição do que é uma incógnita, sem formalização, para o estudo posterior das equações de primeiro grau.

A aula consiste basicamente na realização do jogo, o qual possui 12 problemas que, ao serem resolvidos, dão aos alunos uma combinação que definiria um enigma. Usando a reta numérica, os alunos se empenharam para vencer a competição, e, portanto, muito se envolveram com o problema.

Sob o que estamos tratando enquanto natureza de problema, ou seja, que este seja caracterizado por um desafio, por uma situação motivadora, que instigue os alunos a resolverem, que possua certo grau de complexidade e que promova alguma reflexão, podemos considerar que os doze problemas apresentados aos alunos durante este trabalho, possuíam essas características, portanto eram problemas nos termos de Polya (1995) e Onuchic (2011).

A dinâmica se deu ao propor que os alunos lessem os problemas em conjunto (inicialmente em grupos de quatro, mas modificado para duplas) e resolvessem, mas cada um no seu caderno. Após esse momento, a professora realizava uma discussão quanto ao que eles fizeram e colocava as conclusões na lousa.

Apesar de não estar relatado que houve uma formalização dos conceitos pretendidos, como o de incógnita, foi percebido que a professora buscou, com a escolha do jogo, a introdução deste conceito, de fato houve a utilização da Resolução de Problemas, e a realização do retrospecto como sugere Polya.

Há uma preocupação nos objetivos dessa aula, ainda não vista neste trabalho, que se refere as habilidades a serem desenvolvidas. Almeida e Costa (2015)

buscaram desenvolver estas habilidades a partir do que está posto no Sistema de Avaliação de Rendimentos do Estado de São Paulo (SARESP), uma avaliação externa que visa produzir um diagnóstico sobre a situação da escolaridade básica paulista.

Essa avaliação pretende obter dados sobre a escola como um todo, compilando dados de evasão escolar e uma etapa da verificação social dos alunos. Se divide entre os ciclos postos no PCN, então: 3º, 5º, 7º e 9º ano do fundamental I (Ciclos I, II, III e IV) e o último ano do ensino médio.

As preocupações da avaliação se desenrolam “a fim de subsidiar intervenções de ordem política e técnico pedagógicas no setor educacional para a melhoria da qualidade do ensino, orientada por uma perspectiva de qualidade total” (TORREZAN; BERTAGNA; NAKAMURA, 2018, p. 1329)

Em síntese, a aula se deu a partir da Resolução de Problemas, com um objeto pouco frequente, porém valorizado pela escola de modo geral. Ainda devem ser analisadas as avaliações que o professor propõe a partir desta prática, pois não são consoantes com seu objetivo (vinculado ao SARESP).

Uma vez que o desenvolvimento oral e a discussão da classe foi a habilidade avaliada e, no caso do SARESP, a prova é completamente escrita, como o professor garante que houve um desenvolvimento do aluno nos termos pedidos especificamente nesta prova?

Com isso, chegamos novamente à necessidade de se repensar os saberes postos na formação dos professores, e neste caso, não somente de matemática, sobretudo sobre questões avaliação.

6. Dos saberes observados

Faremos agora uma sistematização dos saberes vistos nas pesquisas aqui analisadas. Ela estará disposta no Quadro 4 a seguir.

Enquanto saberes profissionais, ou expertises, temos o que nos permite realizar a profissão professor, e, sua sistematização permite não só endossar e caracterizar a profissionalização docente, mas, sua discussão nos cursos de formação de professores. Não obstante, e inerente à dificuldade da caracterização desta profissão, buscaremos esboçar algumas idiosincrasias da profissão,

compreendendo e ressaltando que não é possível sistematizá-las apenas em um quadro.

Ter, portanto, uma epistemologia da prática profissional, nos permite “o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas” (TARDIF, 2000).

A tarefa de ensinar-aprender-avaliar, é não só intrínseca à atividade do professor, como uma de suas principais atribuições enquanto formadores, e, partindo do pressuposto utópico de que estudaremos ou ao menos conheceremos a existência, em um curso de formação, das estratégias e habilidades, portanto saberes, para ser e exercer aquela profissão, precisamos entender de onde vêm e como são eleitas essas expertises específicas e irrevogáveis de um professor.

Além do aprendido na universidade, professores carregam consigo a experiência de estudante, então “O ofício de ser professor de matemática, como a maioria das profissões, é herdeiro de práticas e saberes que vêm de diferentes épocas.” (VALENTE, 2008, p. 12). É comum vermos em sala de aula professores que repetem práticas que seus professores realizavam, atentemo-nos então, ao papel transformador (ou não) da universidade enquanto formadora de professores.

Abaixo, há uma sistematização de algumas situações que nos permitem enxergar alguns saberes do professor vistos nas pesquisas analisadas, situações as quais, ecoando junto aos sons das experiências de estágio, práticas pedagógicas e mesmo das memórias da vida escolar básica, estão postas em termos de saberes da prática.

Quadro 4: Práticas analisadas e Saberes

Prática de Sala	Categoria	Descrição
Ensinar-aprender	Saberes de Gestão de Sala de Aula	Mediação de Conflitos
		Incentivos e correções durante a aula
	Saberes técnicos do conteúdo e de seu ensino	Promoção da formalização do conhecimento matemático
		Variar seu repertório de explicações
Ensinar		Incentivar o protagonismo do estudante
		Diálogo entre linguagens: escrita e matemática

Avaliar	Saberes relacionados à avaliação	Compreender os níveis de abstração dos alunos
		Reconhecimento e leitura dos erros
		Uso de recursos não tradicionais, mas preparar para avaliações tradicionais

O quadro acima busca organizar o que foi visto durante as análises e revisões bibliográficas, mas, ao realizá-lo se pôs evidente a difícil tarefa de sistematizar atividades docentes, os saberes envolvidos e sobretudo categorizá-los de maneira justa quanto ao que significam.

Foi perceptível, também, o quão intrínsecos são os processos de: Ensinar – Aprender – Avaliar, de modo que as atividades postas na descrição poderiam ser permutadas de modo a manter o sentido e a ampliar a compreensão do que se caracteriza da profissão professor a partir dessas observações.

Feitas as ressalvas, o quadro, portanto, traz na coluna “descrição”, algumas situações de ordem prática repetidas nos trabalhos analisados e, que buscamos refletir para organizar em termos dos saberes profissionais docentes relacionados à resolução de problemas.

Com o intuito de relacionar com as referências lidas e estudadas, buscou-se dividir essas atitudes e situações de sala de aula em termos de saberes, o que se pôde dividir em termos da avaliação, gestão de sala de aula e saberes técnicos do conteúdo e do ensino, afim de chegar no que chamamos de “Prática de Sala”.

Embasada no que traz Onuchic e Allevato (2011) e Onuchic (2012), buscamos dividir a prática de sala na tríade Ensinar – Aprender – Avaliar, que deu forma, consequentemente à primeira coluna do quadro.

7. Considerações Finais

Tendo em vista a questão norteadora desta pesquisa, buscamos observar ao longo do trabalho o que se vê em termos de resolução de problemas nos trabalhos analisados.

Foi perceptível, desde o início do inventário, que a palavra problemas aparece em grande parte dos trabalhos relacionados às aulas de matemática, mas, buscamos

aqui a observar especificamente as aulas que propunham os problemas como seu protagonista em termos das estratégias empregadas.

Dos trabalhos analisados, vimos, principalmente, o uso dos problemas como estratégia para solidificar conceitos ou para, juntamente da teoria, trabalhar conteúdos específicos, e vimos, também, a preparação e desenvolvimento da aula a partir do problema, que caracteriza a chamada Resolução de Problemas.

Do total de trabalhos analisados, percebemos a variedade de maneiras que podem aparecer um problema em sala, suas potencialidades e fraquezas e os vários caminhos que a aula pode tomar quando abordada com a permissividade característica da livre resolução e discussão de um problema. Cada vez mais, precisamos nos preocupar com o uso da resolução de problemas, seja como via para ensinar matemática ou como estratégia e ferramenta de ensino.

De fato, cada metodologia e escolhas realizadas por um professor quando prepara sua aula possuem suas razões de ser, mas resolver problemas se mostra uma habilidade requisitada no mundo contemporâneo, como posto, em reforço da conclusão, na Base Nacional Comum Curricular.

Paulatinamente, a epistemologia dos saberes vem sendo incorporada na formação de professores e, estes vêm sendo tratados como tema de pesquisas, fundamental para a constituição do processo de profissionalização do professor.

A epistemologia “visa compreender a natureza desses saberes, assim como o papel que desempenham tanto no processo de trabalho docente quanto em relação à identidade profissional dos professores.” (TARDIF, 2000). Então, elucubramos o quanto nos urge estudar o que nos constitui enquanto profissionais.

Referências

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília: MECSEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

GALLEGO, R. C.; SILVA, V. B.; **A gestão do tempo e do espaço na escola**. Curso RedeFor de Gestão de Escola para Diretores. Mod. 4. São Paulo/SP; p. 4-16 s. d.

LAMONATO, M. **Resolvendo e Investigando problemas a partir de situações de desenho animado**. Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática - SHIAM. Segunda Edição. Universidade Estadual de Campinas//SP, 2008, p. 51-62.

LUDKE, M. **O Lugar do Estágio na Formação de Professores**. Educação em Perspectiva, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 111-133, jan./jun. 2013.

LUDKE, M. **O professor, seu saber e sua pesquisa**. Educação & Sociedade, ano XXII, nº74, 2001, p. 77-96.

LUDKE, M. **Universidade, escola de educação básica e o problema do estágio na formação de professores**. Form. Doc., Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 95-108, ago./dez. 2009.

MELO, M. C. P.; JUSTULIN, A. M.; **Resolução de Problemas: um caminho para o ensino da Matemática**. Ensino e Tecnologia em Revista. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) v. 3, n. 1. Londrina. Paraná, 2019, p. 112-128.

MORAIS, R. dos S. **O processo constitutivo da Resolução de Problemas como uma Temática da pesquisa em Educação Matemática** – um inventário a partir de documentos dos ICMEs. Tese de doutorado, Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, 2015

OLIVEIRA, L. L. A.; LIMA, M. G.; **Investigando o erro na resolução de problemas com crianças na sala de apoio**. Seminário Nacional de Histórias e investigações de/em Aulas de Matemática - SHIAM. Segunda edição, Universidade Estadual de Campinas/SP, 2008, p. 582-594

ONUCHIC, L. R.; **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? Para onde iremos?** IV Jornada Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo (UPF), 2012.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA**. Boletim de Educação Matemática. UNESP. Rio Claro, v.25, p.73-98, 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Universidade de Stanford. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2 reimp. Rio de Janeiro: interciência, 1995. 196p.

POLYA, G. **O ensino por meio de problemas**. Revista do Professor de Matemática. N. 7. Sociedade Brasileira de Matemática, 2º semestre/1985, p. 11-16.

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM** II, 2008 disponível em <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/extcal/event.php?event=53> >. (Acesso em 06/01/2020)

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM** III, 2010, disponível em <https://sites.google.com/site/gdsunicamp/shiam> >. (Acesso em 06/01/2020)

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM** IV, 2013 <<https://sites.google.com/site/anaisdoivsnhiam/home> >. (Acesso em 06/01/2020)

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM V**, 2015.

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM VI**, 2017 disponível em <<https://www.cempem.fe.unicamp.br/shiam> >. (Acesso em 06/01/2020)

Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, **SHIAM VII**, 2019 disponível em <<https://www.cempem.fe.unicamp.br/shiam>>. (Acesso em 06/01/2020)

TAVARES, D.; MARANHÃO, C.; **Sistemas Lineares no 8º ano**. Seminário Nacional de Histórias e investigações de/em Aulas de Matemática - SHIAM. Segunda edição, Universidade Estadual de Campinas/SP, 2008, p. 109-117.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Quem somos nós, professores de matemática?. **Cad. CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23, 2008. Secretaria da Justiça, trabalho e direitos humanos. Departamento de direitos humanos e cidadania. O que é cidadania?

<<http://www.dedihc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=131>>. (Acesso em 10/01/2021)

VAZ, E. **Elaboração de problemas a partir de figuras sugestivas**. Seminário Nacional de Histórias e investigações de/em Aulas de Matemática - SHIAM. Segunda edição, Universidade Estadual de Campinas/SP, 2008, p. 446-453

VOLSO, D. T.; SAVIOLI, A. M. P. D.; **Uma experiência com números inteiros por meio da Resolução de problemas**. Seminário Nacional de Histórias e investigações de/em Aulas de Matemática - SHIAM. Terceira edição, Universidade Estadual de Campinas/SP, 2010.